

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DEL PERÚ**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**



Análisis Costo-Beneficio Social (SCBA) en la Evaluación de Proyectos de Inversión Pública: Asignación Eficiente de Recursos y Aplicaciones en Infraestructura

Trabajo de Suficiencia Profesional para obtener el título profesional de Licenciado en Economía presentado por:

Valeriano Rumiche, Christian Jonathan

Asesor(es):

Paredes Zegarra, Tania Karen


Lima, 2025

## Informe de Similitud

Yo, Paredes Zagarra, Tania Karen, docente de la Facultad de Ciencias Sociales de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación Análisis Costo-Beneficio Social (SCBA) en la Evaluación de Proyectos de Inversión Pública: Asignación Eficiente de Recursos y Aplicaciones en Infraestructura del/de la autor (a)/ de los(as) autores(as) Valeriano Rumiche, Christian Jonathan dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 7%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 06/02/26.
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis o Trabajo de Suficiencia Profesional, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

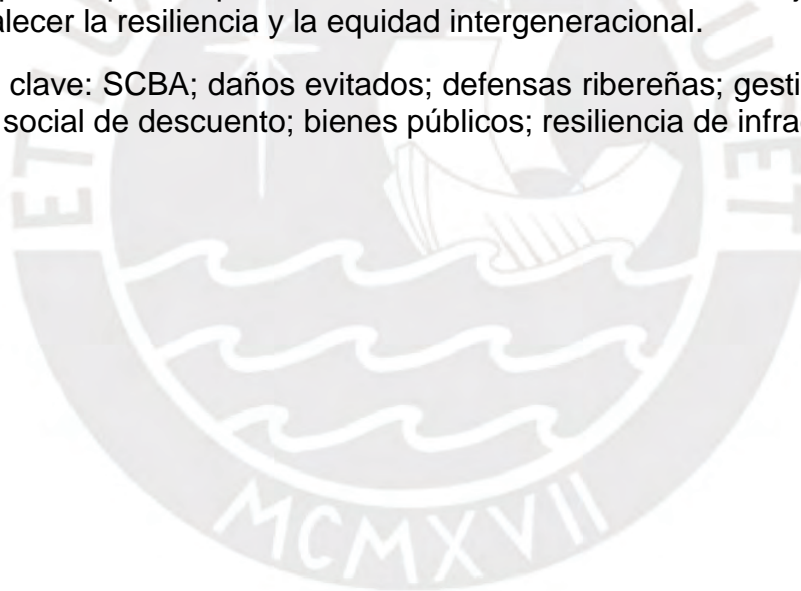
Lugar y fecha: Lima, 09 de febrero del 2026

|  |  |
|--|--|
| Apellidos y nombres del asesor / de la asesora:<br><u>Paredes Zagarra, Tania Karen</u> |  |
| DNI: 74034920  | Firma<br> |
| ORCID: 0000-0003-0190-9753   |  |

## Resumen

Este documento resume el Trabajo de Suficiencia Profesional que aplica el Análisis Costo-Beneficio Social (SCBA) a proyectos de protección frente a inundaciones. El caso principal es el Proyecto de Protección en las Riberas del Río Huaura (CUI 2499886), ejecutado bajo el esquema G2G y contrato colaborativo NEC 3F. El enfoque metodológico se basa en la valoración de daños evitados y la conversión de precios privados a precios sociales (salarios sombra, predios y O&M), actualizando flujos con la tasa social de descuento del 8% establecida por el MEF. Se comparan alternativas de diseño por tiempo de retorno (TR 50, 100 y 200 años). Los resultados muestran que el estándar TR-100 maximiza el Valor Actual Neto Social (VANS) y presenta indicadores positivos de TIRS y relación Beneficio-Costo (B/C), al reducir pérdidas en viviendas, agricultura e infraestructura crítica, incluyendo la Panamericana Norte. Además, se identifican externalidades no monetizadas—estabilidad en el abastecimiento alimentario, continuidad vial y mayor resiliencia—que refuerzan el carácter de bien público impuro de las defensas ribereñas y la necesidad de intervención estatal. Entre las limitaciones se encuentran la valoración de patrimonio cultural, la disponibilidad de series hidrológicas y la sostenibilidad del O&M. En conjunto, la evidencia apoya el uso del SCBA como herramienta de política pública para orientar decisiones de inversión, mejorar la eficiencia del gasto y fortalecer la resiliencia y la equidad intergeneracional.

Palabras clave: SCBA; daños evitados; defensas ribereñas; gestión del riesgo de desastres; tasa social de descuento; bienes públicos; resiliencia de infraestructura.



## Índice de Contenido

|  |    |
|--|----|
| Introducción .....   | 1  |
| 1 Marco Teórico .....  | 3  |
| 1.1 Análisis costo-beneficio y economía del bienestar .....  | 3  |
| 1.2 Bienes públicos y fallas de mercado .....  | 3  |
| 1.3 Externalidades y beneficios no monetizados .....   | 3  |
| 1.4 El Análisis Costo-Beneficio Social (SCBA).....   | 4  |
| 2 Experiencia Profesional y Aplicación.....  | 7  |
| 2.1 Proyecto Defensas Ribereñas.....   | 7  |
| 2.2 Experiencia Profesional Relevante.....   | 8  |
| 2.3 Resultados del análisis SCBA.....  | 9  |
| 2.4 Análisis Económico de la experiencia en el SCBA.....   | 10 |
| 2.4.1 Las Defensas ribereñas como bienes públicos impuros .....                                      | 10 |
| 2.4.2 Costos, precios sociales y privados en el proyecto .....                                       | 10 |
| 2.4.3 El análisis costo beneficio SCBA como mecanismo para maximizar el<br>bienestar social .....    | 12 |
| 2.4.4 Equidad y el análisis SCBA.....  | 12 |
| 2.4.5 ¿Cuánto vale un centro arqueológico?.....  | 14 |
| 2.4.6 Intertemporalidad, la tasa de descuento social y la elección de horizonte<br>de análisis. .... | 15 |
| 2.4.7 Limitaciones de la metodología SCBA en el proyecto.....  | 16 |
| Conclusiones .....   | 18 |
| Referencias Bibliográficas .....   | 20 |

## Introducción

Las inundaciones constituyen una de las principales amenazas naturales que enfrenta el Perú, con impactos recurrentes en infraestructura, economía y calidad de vida. Eventos como el Fenómeno del Niño Costero de 2017 o las intensas lluvias asociadas al ciclón Yaku en 2023 demostraron la alta vulnerabilidad de diversas cuencas, provocando pérdidas humanas, daños en viviendas, interrupción de la conectividad vial y afectación de la producción agrícola. En particular, y siguiendo un ejemplo, la cuenca del río Huaura ha experimentado desbordes frecuentes que afectan tanto a sectores productivos como a bienes públicos y privados, evidenciando la necesidad de medidas preventivas sostenibles.

Frente a este escenario, la política de gestión del riesgo de desastres en el Perú ha transitado de un enfoque reactivo —centrado en la reconstrucción— hacia uno preventivo, orientado a reducir la exposición y vulnerabilidad de la población. Las defensas ribereñas se constituyen, en este contexto, en inversiones públicas estratégicas, pues buscan reducir las pérdidas derivadas de eventos extremos y fortalecer la resiliencia de los territorios. No obstante, estas intervenciones implican altos costos de inversión y mantenimiento, lo cual exige evaluarlas con herramientas que permitan justificar su viabilidad desde la perspectiva del bienestar colectivo.

En este marco, el Análisis Costo-Beneficio Social (SCBA) se presenta como un instrumento fundamental. A diferencia del análisis financiero privado, que se centra en ingresos y gastos de un inversionista, el SCBA incorpora externalidades, beneficios sociales e impactos distributivos, permitiendo capturar el valor agregado de las inversiones públicas. En el caso de defensas ribereñas, la metodología de costos evitados adquiere especial relevancia, al cuantificar los beneficios en función de los daños que se logran prevenir en viviendas, agricultura, infraestructura vial, servicios básicos y salud pública.

Este Trabajo de Suficiencia Profesional se sustenta, además, en la experiencia profesional desarrollada en proyectos emblemáticos de control de inundaciones, principalmente en el río Huaura (CUI N.º 2499886), así como menciones en el río Cañete y en proyectos de drenaje pluvial como el de Chiclayo. En todos ellos, la aplicación del

SCBA permitió demostrar que los beneficios sociales superan ampliamente los costos, consolidando la justificación de estas inversiones como bienes públicos cuya provisión no podría ser asumida por el sector privado.

El objetivo central de este informe es mostrar cómo el SCBA constituye una herramienta de política pública para maximizar el bienestar social en proyectos de infraestructura de protección frente a inundaciones. Para ello, se articula la revisión del marco teórico con la experiencia profesional, resaltando los aprendizajes derivados de la práctica en proyectos de gran envergadura bajo el esquema Gobierno a Gobierno (G2G). En última instancia, se busca evidenciar que la aplicación rigurosa de este instrumento fortalece la eficiencia del gasto público, la resiliencia climática y la equidad intergeneracional en la asignación de recursos.



## 1 Marco Teórico

### 1.1 Análisis costo-beneficio y economía del bienestar

Las decisiones de inversión pública responden a una lógica distinta a la privada. Mientras que la empresa busca maximizar beneficios individuales, el Estado debe considerar el bienestar social agregado. Desde la economía del bienestar, una asignación de recursos es eficiente si cumple el criterio de Pareto (al menos una persona mejora sin empeorar a otra). En la práctica, los proyectos públicos se evalúan bajo el criterio Kaldor-Hicks, que considera eficiente una intervención siempre que los beneficios sociales superan a los costos sociales, aun si no todos los individuos resultan beneficiados.

Un aspecto central es la distribución de beneficios y costos: mientras los costos sociales se financian colectivamente (impuestos), los beneficios tienden a concentrarse en una población específica. De ahí que la equidad se incorpora como criterio complementario a la eficiencia. El instrumento clave para evaluar estas decisiones es el Análisis Costo-Beneficio Social (SCBA), que permite capturar externalidades, beneficios intangibles y el valor social de los recursos, más allá de la rentabilidad privada.

### 1.2 Bienes públicos y fallas de mercado

Los bienes se clasifican según rivalidad en el consumo y exclusión en el acceso. Los bienes públicos puros son no rivales y no excluibles (ej. defensa nacional). Las defensas ribereñas corresponden a bienes públicos impuros: no excluibles (todas las familias de la zona reciben protección) y no rivales (el beneficio de una no reduce el de otra), pero su alcance es territorialmente limitado.

La provisión privada de este tipo de bien genera un problema de free rider, en el cual algunos actores prefieren no financiar la obra esperando beneficiarse de la inversión de otros. Ello conduce a una falla de mercado y justifica la intervención estatal mediante inversión pública.

### 1.3 Externalidades y beneficios no monetizados

Las defensas ribereñas generan múltiples externalidades. Entre las negativas evitadas: pérdidas agrícolas, daños en infraestructura vial y conectividad regional, afectación a viviendas y riesgos sanitarios tras inundaciones. Entre las positivas

inducidas: aumento del valor de terrenos, atracción de inversiones, estabilidad en el abastecimiento alimentario y beneficios intangibles como la resiliencia frente al cambio climático.

En el marco del SCBA, algunas externalidades pueden ser cuantificadas —como las pérdidas agrícolas evitadas, el valor de la infraestructura protegida o los ahorros en costos de transporte ante la continuidad de la conectividad vial—, mientras que otras permanecen en la categoría de beneficios no monetizados, como la reducción de riesgos sanitarios, la mejora en la seguridad de las comunidades o la resiliencia frente al cambio climático. Estas últimas, aunque no se valoran monetariamente, mantienen una relevancia sustantiva en la decisión pública, pues refuerzan la justificación social de la intervención.

#### 1.4 El Análisis Costo-Beneficio Social (SCBA)

El Análisis Costo-Beneficio Social (SCBA) es una herramienta central de la economía pública que permite evaluar si una intervención estatal genera un beneficio neto para la sociedad. Su fundamento teórico se encuentra en la economía del bienestar, que plantea la intervención del Estado cuando existen fallas de mercado que impiden alcanzar una asignación eficiente de recursos (Musgrave, 1959; Stiglitz, 2000). Entre los casos típicos se incluyen la provisión de bienes públicos, la existencia de externalidades o riesgos colectivos, como las inundaciones.

El SCBA busca captar el impacto sobre el bienestar social agregado, incorporando externalidades, beneficios intangibles y no monetarios (Boardman et al., 2018). Esto lo convierte en un instrumento particularmente útil en proyectos de infraestructura resiliente, donde los beneficios van más allá de la rentabilidad directa y se relacionan con la seguridad de la población y la protección de activos públicos y privados.

En el caso de las defensas ribereñas, el SCBA resulta especialmente pertinente, dado que se trata de un bien público impuro: no excluible y no rival, aunque con un ámbito territorial limitado. La provisión privada generaría problemas de free rider y subprovisión, lo cual justifica la intervención estatal (Stiglitz, 2000).

En el Perú, dos enfoques metodológicos han marcado la literatura aplicada:

- La valoración contingente, que estima la disposición a pagar de los individuos por un bien público, ampliamente utilizada en estudios ambientales y de conservación (Villanueva et al., 2018).
- El método de daños evitados, empleado en informes técnicos del Ministerio de Economía y Finanzas (2019), el Ministerio del Ambiente (2017) y la Autoridad Nacional del Agua (2024), se utiliza particularmente para proyectos de infraestructura de protección frente a desastres. .

Aunque la primera ha desarrollado mayor evidencia empírica, el segundo resulta más operativo para la evaluación de proyectos de inversión pública bajo el marco de Invierte.pe, especialmente en defensas ribereñas.

De acuerdo con la OCDE (2018), el SCBA es una metodología ex ante que compara, en términos monetarios, todos los costos y beneficios sociales derivados de una intervención. Sus pasos básicos son: identificación de costos y beneficios directos e indirectos; Valoración monetaria de impactos, mediante precios de mercado o técnicas de valoración; Definición del horizonte temporal y aplicación de la tasa social de descuento (8% en el caso peruano, según Anexo 11 MEF); cálculo de indicadores de decisión: Valor Actual Neto Social (VANS), Tasa Interna de Retorno Social (TIRS) y relación Beneficio-Costo (B/C).

La elección del Tiempo de Retorno (TR) óptimo en proyectos de defensas ribereñas no constituye únicamente una decisión de ingeniería hidráulica, sino también un problema de análisis económico. El TR se define como la probabilidad estadística de ocurrencia de una crecida: un TR de 50 años implica una probabilidad anual del 2% (1 en 50), un TR de 100 años del 1% y un TR de 200 años del 0,5%. Los ingenieros utilizan este parámetro para dimensionar las estructuras: un dique diseñado para TR 50 años brinda protección frente a eventos moderados y recurrentes, mientras que uno diseñado para TR 100 o 200 años puede resistir crecidas extremas, aunque a un costo de inversión mayor.

Desde el enfoque del Análisis Costo-Beneficio Social (SCBA), la definición del TR óptimo se fundamenta en comparar esos mayores costos de construcción con los

beneficios sociales de daños evitados en el largo plazo. Estos beneficios se actualizan mediante la tasa social de descuento, 8% en el caso peruano (Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, 2019), lo cual introduce una dimensión de equidad intergeneracional (Musgrave, 1959; Stiglitz, 2000): una tasa elevada privilegia soluciones de corto plazo (TR más bajos), mientras que una tasa reducida otorga mayor peso a los beneficios que recibirán las generaciones futuras.

En este marco, el SCBA no solo permite demostrar la rentabilidad social de una intervención, sino también comparar alternativas de diseño para identificar la más eficiente. En defensas ribereñas, esto implica evaluar escenarios con TR de 50, 100 y 200 años, donde cada uno presenta distintos costos de inversión y beneficios de daños evitados. El análisis económico determina cuál de estas opciones genera el mayor Valor Actual Neto Social (VANS), señalando así el estándar de construcción más conveniente. De esta manera, la decisión final integra criterios técnicos e hidráulicos con el objetivo de maximizar el bienestar social.

- Comparación con otros enfoques

Si bien el SCBA constituye el método más riguroso para evaluar proyectos de inversión pública, existen enfoques complementarios: el Análisis Costo-Eficiencia (ACE), útil en salud y educación cuando los beneficios no son monetizables; el Análisis Multicriterio (AMC), aplicable a contextos participativos; y los métodos de preferencias declaradas o reveladas, que permiten estimar el valor de bienes ambientales o culturales (Boardman et al., 2018).

En comparación, el SCBA ofrece una visión más integral cuando se dispone de información suficiente, aunque su implementación puede ser más exigente en términos técnicos.

## 2 Experiencia Profesional y Aplicación

### 2.1 Proyecto Defensas Ribereñas

El Proyecto de Protección en las Riberas del Río Huaura (CUI N.º 2499886) forma parte de las Soluciones Integrales priorizadas tras el Fenómeno del Niño Costero de 2017. Inicialmente fue gestionado por la ARCC, y desde 2023 su conducción corresponde a la ANIN, ambas adscritas a la PCM, lo que refleja su carácter estratégico en la política nacional de gestión de riesgos.

La intervención se ejecuta bajo el esquema Gobierno a Gobierno (G2G) con el Reino Unido, mediante un contrato colaborativo NEC 3F, que fomenta eficiencia y transparencia en la gestión. El UK Delivery Team (UKDT) brinda asistencia técnica internacional, mientras que la empresa OHLA es la contratista responsable del diseño y ejecución de las obras.

Un aspecto clave en el diseño es la identificación de puntos críticos, entendidos como tramos de la ribera con alto riesgo de erosión, socavación o desborde que podrían afectar viviendas, infraestructura vial, áreas agrícolas o patrimonio cultural. En la etapa de perfil, el PSI fue la entidad encargada de validar estos puntos; sin embargo, tras su proceso de desactivación, dicha función corresponde actualmente a la ANA, que otorga las autorizaciones de obra en cauces.

Para agilizar la ejecución, el proyecto se dividió en paquetes de intervención (1 al 4 y Cuenca Alta). En la fase de consistencia, los Paquetes 4 y Cuenca Alta fueron centrales, pues permitieron articular el estudio de perfil aprobado en 2020 con los expedientes técnicos definitivos, incorporando la validación de 12 puntos críticos por parte de la ANA.

Esta complejidad institucional —con la participación de PCM, ANIN, ANA, PSI, UKDT y OHLA— refuerza la importancia del Informe de Consistencia, instrumento que asegura la compatibilidad técnica y económica del proyecto y sustenta su viabilidad social.

## 2.2 Experiencia Profesional Relevante

Mi experiencia profesional se ha centrado en la evaluación económica de proyectos de infraestructura pública, principalmente defensas ribereñas y drenaje pluvial, brindando asistencia técnica desde el sector privado al sector público en el marco de Invierte.pe y contratos colaborativos NEC 3F dentro del esquema Gobierno a Gobierno (G2G).

Entre 2019 y 2025 participé en proyectos de control de inundaciones para la ARCC (hoy ANIN), contratada por firmas como OHLA y TYPESA, en coordinación con el UK Delivery Team (UKDT). En este período, desarrollé y elaboré el Informe de Consistencia de los ríos Huaura y Cañete, aplicando el SCBA bajo el enfoque de costos evitados y coordinando con equipos multidisciplinarios para integrar componentes técnicos, económicos y sociales.

En el Proyecto de Protección en las Riberas del Río Huaura (CUI N.º 2499886), elaboré el Informe de Consistencia de los Paquetes 4 y Cuenca Alta, validando la cobertura de puntos críticos respaldados por la ANA y sustenté la viabilidad económica ante la ANIN y el MEF. Este trabajo permitió consolidar un presupuesto actualizado de más de S/ 620 millones y asegurar la continuidad del proyecto como inversión prioritaria en gestión de riesgos.

De manera complementaria, participé en el Proyecto del Río Cañete (CUI N.º 2498739), donde la incorporación del Paquete 4 elevó la inversión a más de S/ 534 millones, y en el Proyecto de Quebradas de Cañete (CUI N.º 2498426), validando la consistencia técnica y económica de intervenciones en zonas rurales. En ambos casos, la aplicación del SCBA permitió justificar la inversión a partir de los daños evitados y de la protección de la producción agrícola y la conectividad vial.

Finalmente, mi experiencia se extiende a proyectos como el Drenaje Pluvial de Chiclayo y las defensas en los ríos Casma, Huarmey, La Leche, Motupe, Lacramarca y Chancay, donde reforcé la aplicación de metodologías económicas y financieras para sustentar beneficios sociales y externalidades positivas. Aunque tratados con menor detalle en este informe, estas experiencias consolidaron una visión transversal en control

de inundaciones y resiliencia climática. Esta trayectoria consolidó mi perfil como especialista en la aplicación del SCBA a proyectos de infraestructura para la reducción de riesgos de desastres, fortaleciendo mis competencias en la evaluación de viabilidad social y económica de grandes inversiones públicas.

### 2.3 Resultados del análisis SCBA

El Análisis Costo-Beneficio Social (SCBA) aplicado a los proyectos de protección contra inundaciones permitió demostrar de manera consistente su viabilidad social, al mostrar que los beneficios derivados de los daños evitados superan ampliamente los costos de inversión.

En el proyecto Huaura (CUI N.º 2499886), el SCBA fue clave para sustentar la conveniencia de elevar el diseño de un TR 50 a un TR 100 años, ya que los beneficios de reducir pérdidas en viviendas, agricultura e infraestructura crítica (como la Panamericana Norte) compensan los mayores costos iniciales. En el caso del Río Cañete (CUI N.º 2498739), el análisis validó la incorporación del Paquete 4, donde los costos adicionales de liberación de predios se justificaron por la protección de la producción agrícola y la continuidad de corredores viales estratégicos. Por su parte, en Chiclayo, aunque con un enfoque distinto, el SCBA demostró que el drenaje pluvial urbano evitaba pérdidas significativas en viviendas, comercio y servicios básicos, reforzando la importancia de la metodología también en contextos urbanos.

Además de los indicadores sociales —Valor Actual Neto Social (VANS), Tasa Interna de Retorno Social (TIRS) y relación Beneficio-Costo (B/C)—, que resultaron positivos en todos los proyectos analizados, el SCBA permitió identificar externalidades positivas no monetizadas, como la estabilidad en el abastecimiento alimentario al proteger áreas agrícolas, la seguridad en la conectividad vial y la reducción de riesgos en salud pública. Estos beneficios, aunque difíciles de cuantificar, son determinantes en la decisión pública.

El análisis también puso en evidencia limitaciones metodológicas, como la dificultad para asignar un valor monetario a componentes intangibles (ej. patrimonio arqueológico, beneficios ambientales) y la dependencia de información estadística

incompleta en caudales e inundaciones. Estas restricciones resaltan la necesidad de fortalecer la base de datos nacional para futuras evaluaciones.

En conjunto, los resultados confirman que el SCBA no solo justifica la intervención estatal en bienes públicos impuros, sino que también orienta la elección de la alternativa de diseño más eficiente, asegurando que la inversión pública maximice el bienestar social en el largo plazo.

## 2.4 Análisis Económico de la experiencia en el SCBA

### 2.4.1 Las Defensas ribereñas como bienes públicos impuros

Las defensas ribereñas se clasifican como bienes públicos impuros: no excluibles —quienes habitan o desarrollan actividades en la zona protegida reciben la protección sin pagar individualmente— y no rivales —el beneficio de una familia no reduce el de otra—, aunque con un alcance territorial limitado.

En mi experiencia profesional, esta condición se evidenció en los proyectos del río Huaura (CUI N.º 2499886) y del río Cañete (CUI N.º 2498739). En Huaura, la defensa de áreas agrícolas próximas a la costa aseguraba el abastecimiento de alimentos hacia Lima Metropolitana, evitando riesgos de desabastecimiento y aumentos de precios. En Cañete, la protección de la Panamericana Sur y su red de accesos disminuye el riesgo de la no continuidad de un corredor logístico nacional, reduciendo costos de transporte y vulnerabilidad económica.

Estos casos muestran que los beneficios trascienden lo local y generan efectos nacionales, reforzando el carácter de bien público impuro: la provisión privada sería inviable por el problema del free rider, por lo que la intervención estatal mediante la ANIN, bajo el esquema G2G y contratos NEC, fue indispensable para garantizar una cobertura eficiente y sostenible.

### 2.4.2 Costos, precios sociales y privados en el proyecto

En la evaluación de los proyectos de defensas ribereñas del río Huaura (CUI N.º 2499886) y del río Cañete (CUI N.º 2498739), la diferenciación entre precios privados y precios sociales fue determinante para demostrar su viabilidad.

En mano de obra, se aplicaron salarios sombra por debajo del salario de mercado, dado que en zonas rurales con alto subempleo el costo de oportunidad para la sociedad era menor. Esta práctica no sólo reflejó el valor social real del recurso laboral, sino que además generó una externalidad positiva, al dinamizar el empleo formal y mejorar los ingresos familiares en comunidades con escasa oferta laboral.

En tierra y predios, la liberación de fajas marginales y el reasentamiento de viviendas mostraron la diferencia entre la tasación privada (indemnización económica) y el valor social del uso alternativo de la tierra. Este ajuste fue especialmente relevante en Cañete, donde la incorporación del Paquete 4 incrementó de manera significativa los costos prediales, pero a su vez aseguró la protección de zonas agrícolas y urbanas de alto valor social.

En agricultura, se utilizaron precios sombra agrícolas para estimar el valor social de cultivos como maíz, frutales y hortalizas. En el caso de Huaura, este ajuste permitió reflejar que la intervención no solo evitaba pérdidas para agricultores locales, sino que también contribuía a la estabilidad del abastecimiento alimentario en Lima Metropolitana. Si bien un desabastecimiento podría traducirse en alzas de precios, la falta de información impidió cuantificar este impacto, quedando como una limitación metodológica del análisis.

En operación y mantenimiento (O&M), el cálculo social incorporó el costo de oportunidad del financiamiento público y la sostenibilidad de largo plazo. En Huaura, este ajuste fue decisivo para validar la viabilidad del proyecto con horizonte de 100 años, asegurando que la inversión mantuviera sus beneficios intergeneracionales.

Finalmente, la aplicación de factores de conversión oficiales (MEF, 2019) permitió transformar precios privados en precios sociales, reduciendo en promedio entre 10% y 15% los costos iniciales al descontar impuestos indirectos como el IGV. Esto confirmó que, aun con montos de inversión elevados, los proyectos eran socialmente rentables y aseguraban una asignación eficiente de los recursos públicos.

### 2.4.3 El análisis costo beneficio SCBA como mecanismo para maximizar el bienestar social

El Análisis Costo-Beneficio Social (SCBA) constituye el instrumento más adecuado para demostrar la conveniencia de proyectos de defensa ribereña, ya que incorpora no solo los costos de inversión y mantenimiento, sino también externalidades y beneficios sociales que un análisis financiero privado no podría capturar.

En mi experiencia profesional, esto se evidenció en los proyectos del río Huaura (CUI N.º 2499886) y del río Cañete (CUI N.º 2498739). Mientras que un análisis financiero hubiera mostrado rentabilidad nula —pues estas obras no generan ingresos directos—, el SCBA permitió cuantificar los beneficios sociales en términos de:

- Daños evitados en viviendas e infraestructura pública, reduciendo la necesidad de costosas reconstrucciones.
- Protección de la producción agrícola, garantizando el abastecimiento a mercados regionales y nacionales.
- Continuidad de la conectividad vial, evitando pérdidas económicas en corredores estratégicos como la Panamericana Norte y Sur.
- Reducción de impactos sanitarios, al prevenir brotes de enfermedades post-inundación.
- Externalidades intangibles, como la mejora en la percepción de seguridad y estabilidad comunitaria, que favorece la inversión privada local.

Estos resultados confirmaron que el SCBA es más que un ejercicio económico: se trata de un mecanismo de política pública orientado a maximizar el bienestar social agregado. Al mostrar con evidencia que los beneficios de prevenir desastres superan con creces los costos de inversión, el SCBA justifica la intervención estatal en la provisión de este bien público impuro y asegura la sostenibilidad intergeneracional de la inversión.

### 2.4.4 Equidad y el análisis SCBA.

El Análisis Costo-Beneficio Social (SCBA) tiene como objetivo maximizar el beneficio agregado para la sociedad, siguiendo el criterio de Kaldor-Hicks más que el óptimo de Pareto. Esto significa que un proyecto puede ser considerado socialmente

deseable aun cuando algunas personas resulten afectadas, siempre que los beneficios sociales totales superan a los costos.

En los proyectos de defensas ribereñas, esta situación se hizo evidente en el río Huaura y en el río Cañete, donde fue necesario liberar fajas marginales ocupadas por viviendas y parcelas agrícolas, muchas de ellas en condición de informalidad. Para estas familias, el proyecto implicó pérdidas patrimoniales o el traslado de sus actividades, lo cual constituye un costo social negativo. Sin embargo, desde la perspectiva del SCBA, estos impactos resultan marginales frente a los beneficios colectivos, pues la infraestructura protege a miles de personas, asegura la continuidad de servicios básicos y evita pérdidas económicas mucho mayores en cada evento de inundación.

En este marco, es importante precisar que la existencia de perdedores no significa desconocer sus derechos. De acuerdo con la normativa peruana de liberación de áreas e intervención social, las personas afectadas por la ocupación de su predio deben ser compensadas adecuadamente, ya sea mediante indemnización, reasentamiento o programas de restauración de medios de vida. De esta forma, el análisis económico se complementa con medidas de equidad que mitigan los impactos individuales y aseguran legitimidad social a la inversión.

El análisis distributivo plantea también una pregunta clave: ¿por qué la población de otras zonas del Perú debería financiar, a través de impuestos generales, proyectos que benefician principalmente a provincias específicas? La respuesta radica en que los beneficios de estas obras generan externalidades de alcance nacional. En Huaura, por ejemplo, proteger la zona agrícola evita riesgos de desabastecimiento e incrementos en los precios de alimentos; en Cañete, la defensa de la Panamericana Sur y de vías logísticas asociadas asegura la continuidad del transporte y comercio interregional, reduciendo la posibilidad de que Lima quede incomunicada.

De este modo, aunque existen afectados puntuales, el SCBA permite demostrar que la sociedad en su conjunto obtiene un beneficio neto. La intervención estatal, financiada con recursos tributarios, se justifica no solo por la magnitud de los daños

evitados en las zonas directamente intervenidas, sino también por el efecto estabilizador que estas obras tienen en la economía nacional.

#### 2.4.5 ¿Cuánto vale un centro arqueológico?

Una de las principales limitaciones en la aplicación del SCBA es la valoración de bienes culturales y patrimoniales, como los centros arqueológicos que se encuentran en áreas de intervención. Estos bienes poseen un valor histórico, simbólico y de legado intergeneracional que no se refleja en precios de mercado y que resulta difícil de cuantificar en términos monetarios.

En la práctica profesional, esta dificultad se presentó en los proyectos del río Huaura y del río Cañete, donde las defensas ribereñas debían ejecutarse en zonas con presencia de evidencias arqueológicas. Si bien los costos de rescate arqueológico y supervisión fueron incluidos en los presupuestos, el valor intrínseco del patrimonio no pudo ser capturado plenamente dentro del análisis económico. En otras palabras, los beneficios de conservar un centro arqueológico exceden el costo de su protección, pero su magnitud monetaria no puede establecerse de manera objetiva mediante precios de mercado.

Para abordar este vacío, la literatura económica ha desarrollado metodologías como la valoración contingente (encuestas de disposición a pagar por la conservación), los experimentos de elección o la transferencia de beneficios desde estudios similares en otros contextos (Boardman et al., 2018). Sin embargo, estas técnicas presentan limitaciones de confiabilidad y suelen requerir información primaria difícil de obtener en proyectos con plazos ajustados.

En consecuencia, el tratamiento aplicado en los proyectos de Huaura y Cañete fue de carácter precautorio y cualitativo: se reconoció el valor del patrimonio arqueológico como un componente intangible, se documentó la necesidad de su conservación y se adoptaron medidas de mitigación (rediseño de obras, planes de rescate y protección in situ). De esta manera, aunque el SCBA no incorporó un valor monetario explícito, se garantizó que la toma de decisiones no subestimó la importancia social y cultural de estos activos.

En síntesis, la imposibilidad de cuantificar plenamente el valor de un centro arqueológico constituye una limitación del SCBA, pero no invalida su aplicación. Por el contrario, resalta la necesidad de complementar el análisis económico con criterios de gestión cultural, ética y social, que aseguren que la eficiencia económica no se logre a costa de la pérdida de un patrimonio irremplazable. Esta limitación en el cálculo podría ser solucionada con la incorporación de criterios como la valorización contingente.

#### 2.4.6 Intertemporalidad, la tasa de descuento social y la elección de horizonte de análisis.

La definición del periodo de retorno (TR) y del horizonte de evaluación en proyectos de defensas ribereñas es tanto una decisión técnica como económica. El SCBA permite contrastar los mayores costos iniciales de infraestructuras diseñadas para un TR más alto con los beneficios sociales de daños evitados en el largo plazo, ajustados a la tasa social de descuento (TSD).

En el caso peruano, la TSD fue establecida en 8% por el Ministerio de Economía y Finanzas (Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, 2024), como valor de referencia para actualizar beneficios y costos futuros. No obstante, el propio marco normativo (Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, 2019) reconoce que, para horizontes superiores a 20 años, debe aplicarse una TSD reducida, con el fin de priorizar los beneficios de las generaciones futuras y reflejar un criterio de equidad intergeneracional.

Tal como se discutió en la sección 1.2, una tasa elevada tiende a desincentivar proyectos de largo plazo, mientras que una tasa más baja privilegia los beneficios de las generaciones futuras a costa de una mayor carga presente. En el proyecto del río Huaura (CUI N.º 2499886), esta consideración fue determinante: se evaluó la conveniencia de diseñar defensas para TR de 50, 100 o 200 años, y el SCBA mostró que, aun utilizando el 8%, los beneficios sociales de optar por un TR 100 años superaban con amplitud los costos adicionales de inversión, sobre todo al evitar interrupciones en la Panamericana Norte y daños recurrentes en cultivos y viviendas.

En la práctica, el procedimiento se desarrolla en dos niveles:

- Con la TSD (8% o la ajustada según horizonte) se determina el TR óptimo, contrastando costos de inversión vs. beneficios de daños evitados.
- Una vez definido el TR, se continúa utilizando la misma TSD para actualizar todos los beneficios y costos del proyecto en el horizonte de análisis.

#### 2.4.7 Limitaciones de la metodología SCBA en el proyecto

Si bien el SCBA constituye una herramienta fundamental para evaluar proyectos de inversión pública y demostrar su rentabilidad social, en la práctica presenta diversas limitaciones metodológicas que deben ser reconocidas.

Una limitación se relaciona con la valoración de externalidades e intangibles. Aunque se pudieron cuantificar los beneficios directos (reducción de daños en viviendas, cultivos e infraestructura), resultó complejo asignar un valor monetario a componentes como el patrimonio arqueológico, los impactos en la salud mental de la población, la pérdida de identidad territorial o los beneficios ecosistémicos asociados a la conservación de zonas ribereñas. Estos aspectos fueron reconocidos cualitativamente, pero no incorporados en el cálculo monetario del SCBA.

Asimismo, el resultado del análisis depende de parámetros críticos como la tasa social de descuento (8%), los factores de conversión para precios sombra y la estimación del valor de una vida estadística (VVE). Cambios en estos parámetros podrían alterar significativamente los indicadores de rentabilidad social. Esta sensibilidad resalta la necesidad de realizar análisis complementarios y de transparentar los supuestos adoptados.

En la dimensión social, otra limitación identificada fue que el SCBA, al maximizar el beneficio agregado, puede subestimar la situación de grupos perdedores —por ejemplo, familias asentadas en fajas marginales que debieron ser reubicadas—. Aunque estos costos se registran dentro del análisis, tienden a diluirse frente a los beneficios globales. En la práctica, esto obliga a complementar el SCBA con mecanismos de gestión social que aseguren compensaciones justas y restauración de medios de vida.

Finalmente, se identificaron riesgos de sostenibilidad vinculados a la operación y mantenimiento (O&M). En Huaura, como en otros proyectos similares (Cañete y

Chiclayo), los costos de O&M fueron estimados y descontados, pero existe la incertidumbre de que las instituciones responsables cuenten con los recursos y capacidades suficientes para garantizar el mantenimiento adecuado durante todo el horizonte de evaluación.

En conjunto, estas limitaciones no invalidan la utilidad del SCBA, sino que resaltan la importancia de aplicarlo como una herramienta de apoyo a la decisión, complementada con criterios técnicos, sociales y culturales. Reconocer sus restricciones permite dotar de mayor transparencia al proceso y fortalece la legitimidad de los proyectos frente a la ciudadanía y las instituciones.



## Conclusiones

El análisis desarrollado en este TSP permite concluir que el Análisis Costo-Beneficio Social (SCBA) es el instrumento más adecuado para evaluar proyectos de defensas ribereñas, dado que logra capturar beneficios sociales que el análisis financiero no refleja. En el caso del río Huaura (CUI N.º 2499886), la aplicación del SCBA evidenció que los daños evitados en viviendas, cultivos e infraestructura crítica superan ampliamente los costos de inversión, confirmando la viabilidad social de la intervención.

Un hallazgo clave es que las defensas ribereñas se comportan como bienes públicos impuros: no excluibles y no rivales, pero con un ámbito territorial limitado. Esta característica genera un problema de free rider que imposibilita la provisión privada, justificando plenamente la intervención estatal. La experiencia analizada demuestra que, sin inversión pública, no sería posible financiar ni sostener este tipo de obras, pese a que sus beneficios trascienden lo local y se extienden al abastecimiento agrícola de Lima o a la continuidad de corredores logísticos nacionales.

Asimismo, la dimensión intertemporal adquirió particular relevancia en el análisis. La elección del periodo de retorno (TR) no fue únicamente técnica, sino también económica. Comparar alternativas de TR 50, 100 o 200 años mediante el SCBA permitió determinar que, aunque un mayor estándar de protección incrementa los costos iniciales, los beneficios sociales netos —ajustados por la tasa social de descuento del 8%— son superiores en el largo plazo. Esto abre un debate sobre equidad intergeneracional: una tasa elevada favorece decisiones de corto plazo, mientras que una tasa más reducida da mayor peso a los beneficios que recibirán las generaciones futuras.

El estudio también puso en evidencia limitaciones metodológicas: la dificultad de asignar un valor monetario a componentes intangibles como patrimonio cultural o ciertos beneficios ambientales, así como la dependencia de información secundaria en series hidrológicas e históricas de daños. Estas restricciones, sin embargo, no invalidan los resultados, sino que refuerzan la necesidad de fortalecer la base estadística y las metodologías de evaluación en el país.

En conclusión, el SCBA no solo permite justificar la inversión en defensas ribereñas como socialmente rentable, sino que también orienta la elección de la alternativa óptima de diseño, contribuye a una asignación eficiente de recursos. Este TSP evidencia que la articulación entre teoría y práctica profesional aporta un marco sólido para consolidar el rol del Estado en la provisión de bienes públicos que maximizan el bienestar social.



## Referencias Bibliográficas

- Asian Development Bank. (2016). *Cost-Benefit Analysis for Development: A Practical Guide*. ADB.
- Autoridad Nacional del Agua. (2024). *Estudio Puntos Críticos 2024*. ANA.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2018). *Inversiones en infraestructura y su impacto en el desarrollo sostenible en América Latina*. BID.
- Banco Mundial. (2021). *Evaluación de proyectos de infraestructura en América Latina: Enfoques y mejores prácticas*. Banco Mundial.
- Banco Mundial, & GFDRR. (Marzo de 2021). *Institucionalidad, inclusión y territorio. Propuestas para fortalecer la resiliencia del Perú frente a desastres*. Obtenido de <https://documents1.worldbank.org/curated/en/445981632307005898/pdf/Institucionalidad-Inclusion-y-Territorio-Propuestas-para-Fortalecer-la-Resiliencia-del-Per%C3%BA-Frente-a-Desastres.pdf>
- Boardman, A. E., Greenberg, D. H., Vining, A. R., & Weimer, D. L. (2018). *Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice (5th ed.)*. Cambridge University Press.
- HM Treasury. (2018). *The Green Book: Central Government Guidance on Appraisal and Evaluation*. HM Treasury.
- Instituto Nacional de Defensa Civil. (2020). *Impacto de Fenómenos Hidrometeorológicos en el Perú: Informe Anual 2020*. INDECI.
- Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. (2019). *Anexo 11: Parámetros de evaluación social de la Directiva General N° 001-2019-EF/63.01 – Invierte.pe*. Obtenido de [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/anexos/anexo11\\_directiva001\\_2019EF6301.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/anexos/anexo11_directiva001_2019EF6301.pdf)
- Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. (2019). *Guía general para identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública, a nivel de perfil*.
- Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. (2024). *Guía general para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión*. MEF.
- Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. (2025). *Consulta de Inversiones*. Obtenido de [https://www.mef.gob.pe/es/?id=5455&option=com\\_content&language=es-ES&Itemid=100280&lang=es-ES&view=article](https://www.mef.gob.pe/es/?id=5455&option=com_content&language=es-ES&Itemid=100280&lang=es-ES&view=article)
- Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. (30 de 06 de 2025). *Metodologías Generales para Proyectos de Inversión e IOARR*. Obtenido de [https://www.mef.gob.pe/es/?option=com\\_content&language=es-ES&Itemid=100278&lang=es-ES&view=article&id=5691](https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100278&lang=es-ES&view=article&id=5691)
- Ministerio del Ambiente. (2017). *Memoria Anual Ministerio del Ambiente*.
- Musgrave, R. A. (1959). *The Theory of Public Finance*. McGraw-Hill.

- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2018). *Cost-Benefit Analysis and the Environment: Further Developments and Policy Use*. OECD Publishing.
- Pindyck, R. S., & Rubinfeld, D. L. (2018). *Microeconomía*. Pearson.
- Presidencia del Consejo de Ministros. (2021). *Estrategia Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres 2021–2030*. PCM.
- Stiglitz, J. E. (2000). *Economía del sector público. Tercera Edición*. McGraw-Hill.
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. (2021). *Evaluación del impacto de las inundaciones en los servicios de agua potable y saneamiento en el Perú*. SUNASS.
- United Nations Economic Commission for Latin America and the Caribbean. (2019). *Handbook for Estimating the Socio-Economic and Environmental Effects of Disasters*. United Nations.
- United States Army Corps of Engineers. (2017). *Economic Guidance Memorandum 18-03: Flood Risk Management*. USACE.
- World Bank. (2021). *The Economics of Flood Risk Management: A Global Perspective on Investment in Resilience*. World Bank Group.

